

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C08F290/06

C08F290/14 G02B 1/04



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00817527.6

[43] 公开日 2003 年 4 月 23 日

[11] 公开号 CN 1413223A

[22] 申请日 2000.3.8 [21] 申请号 00817527.6

[30] 优先权

[32] 1999.10.22 [33] US [31] 09/425,270

[86] 国际申请 PCT/US00/06073 2000.3.8

[87] 国际公布 WO01/30874 英 2001.5.3

[85] 进入国家阶段日期 2002.6.21

[71] 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 B·C·方

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

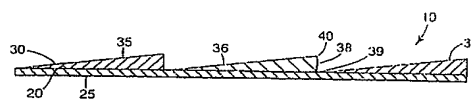
代理人 余 岚

权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 2 页

[54] 发明名称 组合物和由其制得的结构体

[57] 摘要

一种高折射率(较好是折射率大于 1.55)的非卤化组合物,该组合物包含乙烯基单体,如甲基苯乙烯。该固化的组合物特别适合在其上施加金属层,如银层。在一个实例中,组合物可用来形成微复制的棱柱形结构体。该结构体较好是具有两个面,一个面是基本上光滑的,另一个面包括具有斜面的锯齿状结构。在锯齿状的棱柱形基材的一面或多面上可存在金属层。



ISSN 1008-4274

1. 非卤化的可聚合光学组合物, 包含双酚 A 环氧二丙烯酸酯、乙烯基单体和具有两个或更多个官能度的丙烯酸化环氧化物。
- 5 2. 如权利要求 1 所述的组合物, 其特征在于所述双酚 A 环氧二丙烯酸酯的存在量占整个可聚合组合物的 55-80 重量%。
3. 如上述权利要求中任一项所述的组合物, 其特征在于所述乙烯基单体是 C_1-C_8 烷基苯乙烯。
4. 如权利要求 3 所述的组合物, 其特征在于所述 C_1-C_8 烷基苯乙烯的存在
10 量占整个可聚合组合物的 5-25 重量%。
5. 如权利要求 3 或 4 所述的组合物, 其特征在于所述 C_1-C_8 烷基苯乙烯是甲基苯乙烯。
6. 如上述权利要求中任一项所述的组合物, 其特征在于所述丙烯酸化环氧化物的存在量占整个可聚合组合物的 1-15 重量%。
- 15 7. 如上述权利要求中任一项所述的组合物, 其特征在于该组合物还包含占整个可聚合组合物 0.25-10 重量%的光引发剂。
8. 如上述权利要求中任一项所述的组合物, 其特征在于该组合物还包含约 0.1-0.5 重量%的碳氟化合物表面活性剂。
9. 如上述权利要求中任一项所述的组合物, 其特征在于该组合物包含:
20 占整个可聚合组合物 65-80 重量%的双酚 A 环氧二丙烯酸酯;
 占整个可聚合组合物 15-20 重量%的甲基苯乙烯;
 占整个可聚合组合物 2-10 重量%的丙烯酸化环氧化物;
 占整个可聚合组合物 1-5 重量%的紫外线光引发剂。
10. 如权利要求 9 所述的组合物, 其特征在于所述组合物主要由下列组分
25 组成:
 约 75-80 重量%的双酚 A 环氧二丙烯酸酯;
 约 15-20 重量%甲基苯乙烯;
 约 3-5 重量%三官能的丙烯酸化环氧化物;
 约 1.5-4.5 重量%的紫外线光引发剂;
30 小于 1 重量%的表面活性剂。

11. 以上权利要求中任一项所述的组合物的聚合产物。

12. 如权利要求 11 所述的聚合产物, 其特征在于该产物是具有三维面的棱柱形结构体。

13. 如权利要求 12 所述的聚合产物, 其特征在于所述三维棱柱形结构体是
5 微复制结构体。

14. 如权利要求 13 所述的聚合产物, 其特征在于所述微复制结构体成锯齿状, 齿距为约 5 微米或更多但约 200 微米或更少。

15. 如权利要求 11-14 中任一项所述的聚合产物, 其特征在于该聚合物产物在三维面上还包含一金属层, 所述金属层包括选自银、铬、镍、铝、钛、铝
10 钛合金、金、锆、铂、钯、铝铬合金和铑的材料。

16. 如权利要求 15 所述的聚合产物, 其特征在于所述金属层的厚度大于或等于约 25 埃但小于或等于约 3000 埃。

组合物和由其制得的结构体

5 发明领域

本发明涉及用于光导向装置(light directing arrangement)的组合物, 以及与显示装置一起使用的方法, 更具体是涉及抗腐蚀的组合物。

发明背景

- 10 液晶显示器(LCD)用于多种不同类型的电子器件, 包括手提电脑、蜂窝式电话和数字显示式电子表。LCD 可包括反射器用来将环境光线导向观察者, 或者包括部分透射的反射器也用来使电子器件中光源发出的光线能将信息传送给观察者。部分透射的反射器通常被称作透射反射器(transflector), 包括透射反射器的 LCD 通常被称作透射反射的(transflective)。LCD 器件的一些例子描述于
- 15 申请日为 1999 年 4 月 22 日、题为“Optical Devices Using Reflecting Polarizing Materials”的待审美国专利 09/298,003。

发明概述

- 本发明涉及一种组合物, 以及显示器内使用了该组合物的棱柱形结构体
- 20 (prismatic structure)。该组合物当固化形成结构体时, 通常不含卤化组分而仍具有高折射率。此外, 该结构体提供了供金属层粘合于其上的良好底材。再者, 该组合物能使显示器内可能具有的金属层受到防腐蚀的保护, 尤其是在显示器内的棱柱形结构体上或者其它地方具有银的金属层。

- 本发明的组合物包括乙烯基单体, 例如烷基苯乙烯单体(如甲基苯乙烯),
- 25 以及多种共聚单体和/或低聚物。特别是组合物包括双酚 A 环氧二丙烯酸酯(bisphenol-A epoxy diacrylate)、酚醛清漆环氧丙烯酸酯(novolak epoxy acrylate)和乙烯基单体(包括烷基苯乙烯, 如甲基苯乙烯)中的每一种。可加入引发剂以提供自由基源, 引发所述组合物聚合成聚合结构体。

- 本发明的组合物当用作膜时可涂覆一层金属层。金属层可选自银、铬、镍、
- 30 铝、钛、铝钛合金、金、锆、铂、钯、铝铬合金和铯。金属层较好是银。在较

(bisphenol-A epoxy diacrylate)、酚醛清漆环氧丙烯酸酯(novolak epoxy acrylate)和乙烯基单体(包括烷基苯乙烯, 如甲基苯乙烯)中的每一种。可加入引发剂以提供自由基源, 引发所述组合物聚合成聚合结构体。

5 本发明的组合物当用作膜时可涂覆一层金属层。金属层可选自银、铬、镍、铝、钛、铝钛合金、金、钴、铂、钯、铝铬合金和铯。金属层较好是银。在较佳实例中金属层是厚度约为 400 埃(0.04 微米)的银层。

10 该组合物可被做成三维棱柱形结构体。该结构体通常具有两个面, 一个面是基本上光滑的, 另一个面具有三维结构, 例如具有斜面的锯齿形状。斜面的倾角能对显示器的眩光角(glare angle)作出补偿, 使显示器具有最佳观察角。在一个应用中, 棱柱层的斜面可具有与水平面成约 1° 至 35° 的倾角。对于一个特定应用, 锯齿形状的齿距(即棱柱重复距离)约为 5 微米或更长并且约为 200 微米或更短。

金属层可以位于棱柱形结构体的任何一面上, 尽管在一些实例中优选的是金属层位于具有三维棱柱形结构的一面上。

15 该组合物的膜, 不论是平面膜还是三维膜, 还可包括压敏粘合剂层。压敏粘合剂层可以是丙烯酸酯丙烯酸粘合剂层, 较好的粘合剂层是漫射光的。

附图的简要说明

按照附图对本发明多个实例加以详细说明, 以更完整地理解本发明。

20 图 1 是包括本发明组合物的三维棱柱形结构体的剖面图;

图 2 是包括本发明组合物并在上面具有金属涂层的三维棱柱形结构体的剖面图;

图 3 是本发明一个实例的包括光导向膜的显示器的剖面图。

较佳实施方案的详细说明

25 本发明被认为适用于光学配置的多种体系和装置。一种体系和装置是引导光偏离眩光角, 并且减少显示器内反射或透射反射的金属层遭受的腐蚀和其它损坏。本发明被发现特别有利于需要高折射率材料的光学场合, 包括金属涂层(如银)的结构件和模塑的三维结构体。本发明不局限于此, 通过对这种环境下运行的多个应用实例的讨论, 会最好地理解本发明的许多方面。

30 本发明通常是非卤化的可聚合组合物, 以及该组合物的固化结构体, 其折

射率高，通常为 1.50 或更大，较好是 1.55 或更大，最好是 1.57 或更大。

本发明涉及一种可聚合的组合物。本文所用术语“可聚合(的)”是指化学上的分子(如单体或低聚物等)或者指化学上的组合物，该分子或组合物能够例如通过不饱和部分固化(即聚合或共聚合)，产生分子量更高的材料。经聚合或
5 经固化的组合物通常被称作“结构体”。

特别有利的是，本发明的聚合结构体能在其上涂覆或以其它方式施加金属层或膜。获得固化结构体的可聚合组合物通常是非卤化的；卤化剂会导致金属层的腐蚀，因此要求组合物不含卤化材料。在一些组合物中，很少量的卤化材料可存在于组合物中，例如作为少量(如低于 1%)存在的表面活性剂组分或其它
10 添加剂组分。任何含卤化部分的材料的用量不应大到会降低金属层对本发明组合物结构体的粘合力的程度，也不应大到会腐蚀金属层的程度。事实上，组合物中卤原子本身的实际用量应小于组合物总量的 0.2 重量%，较好是小于 0.15 重量%，最好是小于 0.1 重量%。在一些实例中，例如当卤素是溴时，它在整个组合物中的用量应小于 0.1 重量%，较好是小于 0.01 重量%，最好是根本不存在(即 0 重量%)。
15

在聚合组合物的固化结构体的一面上施加一层金属层是比较有利的。在用于光学场合时，金属层较好是高度反射且部分透射的。金属层的透射性使得在存在组合物的显示装置中能够使用光共振腔(light cavity)或者背面照明屏。

本发明的可聚合组合物包括双酚 A 环氧二丙烯酸酯、具有两个或更多个官能度的环氧丙烯酸酯，以及乙烯基单体(包括烷基苯乙烯，如甲基苯乙烯)中的每一种。可加入引发剂以提供自由基源，引发所述组合物聚合成聚合结构体。应该理解，本文中所用的术语“丙烯酸酯”也包括“甲基丙烯酸酯”。
20

乙烯基单体

25 乙烯基单体是帮助由本发明组合物聚合得到的结构体获得所需性能的一种组分。良好的金属粘合性、高折射率、光滑的固化结构和/或其它性能可归因于这一乙烯基单体组分。

可用的乙烯基单体的例子包括苯乙烯、二乙烯基苯、乙烯基萘、 α -甲基苯乙烯、间苯二酸二烯丙酯和 C1-C8 烷基苯乙烯。

30 在一个实例中，烷基苯乙烯的烷基中可具有 1-8 个碳原子。一个具体例子是叔丁基苯乙烯。另一个具体例子，也是一些实例中优选的烷基苯乙烯是甲基

苯乙烯。在本发明可聚合的组合物中，甲基苯乙烯可以多种异构体形式的任何一种存在和使用，包括邻位、间位和对位的异构体。市售甲基苯乙烯的间位与对位比例是 80:20、70:30、60:40、55:45 和 5:95。70:30 的甲基苯乙烯购自位于 Feasterville, PA 的 Monomer-Polymer & Dajac Laboratory。或者可以用化学领域
5 已知的方法制备甲基苯乙烯；参见 Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, 卷 16, 第 13 页 (第 2 版, 1985)。

在本发明的组合物中，乙烯基单体可用作反应稀释剂，即通过降低粘度帮助其它单体/低聚物增溶，但仍交联入结构体中。甲基苯乙烯是用来降低整个组合物粘度的较佳单体。

10 可聚合组合物中乙烯基单体的存在量至少为 2 重量%，不大于 30 重量%，通常为整个组合物的 5-25 重量%。较佳存在量为 15-20 重量%。

双酚 A 环氧二丙烯酸酯

组合物还包含双酚 A 环氧二丙烯酸酯，这是一种环氧树脂的二丙烯酸酯，
15 具体来说就是双酚 A 环氧树脂的二丙烯酸酯。它的另一个名称是双酚 A 二环氧甘油醚二丙烯酸酯。在一些实例中，双酚 A 二丙烯酸酯或者双酚 A 环氧化物二丙烯酸酯可用来代替双酚 A 环氧二丙烯酸酯。也可使用甲基丙烯酸酯。

市售的双酚 A 环氧二丙烯酸酯树脂的一个例子是 Sartomer Company 的 "CN-104"。其它例子包括 UCB Chemicals 的 "Ebecryl 600" 和 "Ebecryl 3720"。

20 可聚合组合物中双酚 A 环氧二丙烯酸酯的存在量至少为 40 重量%，不大于 90 重量%，通常为整个组合物的 55-80 重量%。该存在量较好是为 65-80 重量%。

丙烯酸化环氧化物

25 本发明的组合物中包含丙烯酸化环氧化物以提供乙烯基单体和双酚 A 环氧丙烯酸酯之间的交联。丙烯酸化环氧化物较好是具有两个或三个官能度，尽管也可使用更高官能度的聚合物。具有一个官能度的丙烯酸化环氧化物得到的固化结构体对于预定用途而言太软。

丙烯酸化环氧化物是环氧化物的丙烯酸酯，包括二丙烯酸酯和三丙烯酸
30 酯。丙烯酸化环氧化物通常是表氯醇(氯甲基环氧乙烷)和酚醛清漆树脂(苯酚甲醛)反应制得的环氧树脂。该反应可包括甲基丙烯酸或丙烯酸。丙烯酸化环氧化

物具有重复的环氧化物结构，能提供比表氯醇-双酚 A 型更好的耐高温性能。

丙烯酸化环氧化物的一个例子是得自 Sartomer 的"CN112C60"。丙烯酸化环氧化物的另一个例子具体是得自 UCB Chemicals Corp.的"Ebercryl 3603"，一种用三丙二醇二丙烯酸酯稀释 20%的酚醛清漆环氧三丙烯酸酯。

- 5 可聚合组合物中丙烯酸化环氧化物的存在量至少为 0.5 重量%，不大于 20 重量%，通常为整个组合物的 1-15 重量%。该存在量较好为 2-10 重量%。

光引发剂

- 10 本发明的组合物是可聚合的。聚合反应可通过常规手段完成，例如在自由基引发剂的存在下加热，辐照和使用电子束。可用辐射类型的例子包括紫外线、可见光、无线电波、微波和红外线。较好的聚合方法是在光引发剂的存在下用紫外线辐照。

- 15 聚合引发剂通常被称作光引发剂，可用来引发聚合反应。引发剂的例子包括有机过氧化物，偶氮化合物、醌、亚硝基化合物、酰卤、腈、巯基化合物、吡喃鎓化合物、咪唑、氯三嗪、苯偶姻、苯偶姻烷基醚、二酮、苯某酮，以及它们的混合物。

- 20 合适的市售紫外线活化的光引发剂的例子包括购自 Ciba Company 的"Irgacure 651"和"Irgacure 184"，购自 Ciba Chemicals 的"Darocur 1173"。可见光活化的光引发剂购自 Ciba Chemicals，商品名为"Irgacure 369"。在一些组合物中，较好是使用含磷酸酯的光引发剂，特别是含酰基氧化磷的光引发剂。所述光引发剂的一个例子是 2,4,6-三甲基苯甲酰基二苯基氧化磷，购自 BASF Corporation，商品名为"Lucirin TPO"。市售酰基氧化磷的其它例子包括购自 Ciba 的"Darocur 4265"。组合物可用多于一种的光引发剂；组合使用比单独使用引发剂更有利。在一些组合物中，较好是组合使用"Irgacure 184"和"Lucirin
25 TPO"。

在整个可聚合组合物中，光引发剂的存在量至少为 0.1 重量%，不大于 10 重量%；光引发剂的存在量通常至少为 0.25 重量%。在一个较佳实例中，光引发剂的存在量为 1-5 重量%，更好为 1.5-4.5 重量%。

30 添加剂

可聚合的组合物还可包含多种添加剂来调节组成以向可聚合的组合物和

量%，不大于约 10 重量%。任何添加剂的存在量通常应低于约 5 重量%，更好应低于约 2 重量%。

5 在一些实例中，需要向组合物中加入表面活性剂或润湿剂以改进可聚合组合物的可加工性；这包括改进混合性能、改进润湿性能等。表面活性剂或润湿剂或其组合的存在量通常至少约为整个可聚合组合物的 0.1 重量%，不大于约 10 重量%。该存在量通常小于约 2 重量%，更好是小于约 1 重量%。

10 含氟表面活性剂/润湿剂，如购自 3M 公司的"FC-430"可用来改进组合物在 PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)底材上的润湿性。该含氟化合物的用量较好约为整个可聚合组合物的 0.1-0.5 重量%，更好约为 0.2-0.3 重量%。如上所述，任何卤素材料(如含氟化合物)的存在量均应最小，以保持金属层对固化组合物良好的粘合性。组合物中卤原子本身的用量较好应低于整个组合物的约 0.2 重量%，更好是低于约 0.15 重量%，最好是低于约 0.1 重量%。例如，"FC-430"中的氟原子占有所有原子的大约 50 重量%。因此，用量为 0.3 重量%的"FC-430"提供的氟约为 0.15 重量%。

15 彻底混合上述材料和其它添加剂，以提供可涂覆的可聚合组合物。然后使该组合物形成所需结构体。该组合物通常被涂覆在柔性背衬上。背衬的例子包括聚合物膜、经底涂的聚合物膜、金属箔、布、纸、非织造物 and 经处理的上述材料，以及它们的组合。一种较佳类型的背衬是聚合物膜。这些膜的例子包括聚酯膜、聚酯和共聚酯膜、微孔聚酯膜、聚酰亚胺膜、聚酰胺膜、聚乙烯醇膜、20 聚丙烯膜、聚乙烯膜等。聚合物膜背衬的厚度通常在约 20-1000 微米的范围内，较好是在 50-500 微米范围内，更好为 60-200 微米。

本发明的组合物在其本身与聚合物膜背衬(特别是 PET、聚碳酸酯和 PMMA(聚甲基丙烯酸甲酯)膜)之间提供良好的粘合力。通过使用本发明的组合物，对大多数聚合物底材无需进行底涂或其它表面处理。然而也可以对聚合物25 膜背衬的涂覆表面进行底涂，以进一步提高粘合力。底涂关系到多种表面处理方式或者施涂化学类型的底涂料。多种表面处理方式的例子包括电晕处理、UV 处理、电子束处理、火焰处理和摩擦以增大表面积。化学类型底涂料的例子包括：乙烯-丙烯酸共聚物、胶态分散体、氮丙啶型材料和辐照接枝底涂料。

30 聚合物膜背衬可以是透明膜或者无光泽膜(matte film)。无光泽膜可通过使用大块漫射体(bulk diffuser)(它是例如用喷砂、电镀、压花或激光烧蚀形成的结构表面)制得，或者通过向涂覆溶液中加入颗粒(如无机填料、聚合物珠、硅等)

而制得。使用无光泽膜能提供更均匀分布的光线和更宽的观察角，以及一些亮度损失。

本发明的可聚合组合物可以用任何常规涂覆装置施涂到底材上，所述涂覆装置如锻模涂布机、刮刀涂布机、幕涂机、真空口模式涂布机或口模式涂布机。

- 5 涂布时应使形成气泡尽可能少。夹带的空气会使得在固化结构体中形成气孔(即孔隙)，可能会降低光学性能和/或提供不规则、不光滑的表面。

- 可聚合组合物被加工形成聚合或固化的结构体。该聚合结构体或产物可以是平整的平面膜，也可以是具有至少一个三维表面的膜。三维表面可具有不规则形状，或者可以模塑或微复制以产生多个具有精确形状的棱柱形结构体。较
10 好是，结构体的一个表面包括棱柱形结构，而另一个表面是光滑的平面。

光滑的平面结构可以通过用任何涂覆方法提供一层可聚合组合物，然后固化该组合物形成固化结构体而制得。该膜状结构体的两个表面通常会具有基本上光滑和平整的表面。

- 在一个较佳实例中，固化组合物得到的结构体具有一个大致光滑平整的表面和另一个具有三维结构特征的表面。形状不精确和/或不规则的表面可以用凹
15 槽辊涂布机或者其它能在所得结构体中形成所需形状的涂布机涂覆组合物而获得。形状精确的三维形貌特征可以用制造工具进行微复制。

- 制造工具用来产生所需的形貌特征，其一个正面具有许多个空腔，这些空腔以锯齿状在正面上延伸。这些空腔大致上是棱柱形结构的反相形状，用来形
20 成棱柱形结构的形状并安放。空腔可具有任何与适合于棱柱形结构的几何形状反相的几何形状，例如立方体、锯齿状、棱柱形、矩形、锥状、截棱锥等。空腔可以是凹槽，由此获得长条状结构。选择空腔的尺寸以获得所需数目的结构体/平方厘米，该结构体具有所需尺寸。

- 制造工具可以是带状、片状、连续片或网、涂覆辊(如轮转凹辊)、安装在
25 涂覆辊上的套筒，或者模头。制造工具可以由金属(如镍)、金属合金或塑料制得，可以用任何常规技术制造，包括照相平板法、滚花、雕刻、滚切、电铸、金刚石车削等。例如，可以对铜工具进行金刚石车削，然后在铜工具上电镀获得镍金属工具。在一些情况下，较好的是照相平板法，因为用该方法获得的图案用其它技术(例如金刚石车削)要么做不出来要么难以制得且成本昂贵。

- 30 用制造工具如下获得微复制结构体：向制造工具的空腔内提供可聚合组合物，使它们在工具内固化。在第一种方法中，将可聚合组合物施涂到制造工具

的空腔内，在组合物上覆盖一块底材。固化该组合物(较好是通过辐照)，将底材从制造工具上拉出，从空腔中取出所得结构体。所得三维结构体较好是粘合在底材上。在第二种方法中，将可聚合的组合物施涂到一块底材上。让制造工具与涂覆的组合物接触以使该组合物填满空腔。然后固化该组合物，拿掉制造工具，所得结构体较好是粘合在底材上。

有关微复制三维结构体的其它信息例如可参见美国专利 5,183,597 (Lu)，该专利在此引为参考。

图 1 是可聚合组合物微复制制得的三维结构体一个例子的剖面图。结构体 10 具有第一表面 20 和第二表面 30；第一表面 20 是大致平坦、基本上光滑的表面，第二表面 30 是具有多个棱柱形结构体 35 的三维结构。第一表面 20 与底材 25 粘合。

结构体 10 的棱柱形结构体 35 形成锯齿状图案。每个棱柱形结构体 35 都具有精确的形状，它具有斜面 36 和面 38，面 38 是从一个斜面的基线处 39 延伸到另一个斜面的顶部 40。齿距，也就是相邻棱柱形结构体 35 的顶部 40 的重复距离约为 5-200 微米。斜面 36 与平行于第一表面 20 的面成约 6-9° 的角度。

本发明的经聚合组合物结构体特别有利的是能在该结构体上涂覆或以其它方式施加金属层或金属膜。该组合物的非卤化性质提高了固化组合物和金属之间的粘合性。图 2 是在其上具有金属涂层的三维结构体的剖面图，尽管应该理解金属涂层也可以施加到本发明可聚合组合物的大致平整的平面聚合结构体上。结构体 110 具有第一表面 120 和第二表面 130。第一表面 120 是大致平坦且基本上光滑的表面，与底材 125 粘合。第二表面 130 是具有许多个棱柱形结构体 135 的三维结构体，所述棱柱形结构体 135 类似于图 1 中的棱柱形结构体 35。

在棱柱形结构体 135 上是覆盖该棱柱形结构体所有表面的一金属薄层 140。金属层可以用许多不同的能形成反射层的材料制得，这些材料包括银、铬、镍、铝、钛、铝钛合金、金、锆、铂、钯、铝铬合金、铯，以及它们的组合。

可以在棱柱形基材的任一面(即第一表面 120 或第二表面 130)上用许多不同的已知方法形成金属层，例如真空淀积、气相淀积、电解和无电镀敷。真空淀积技术包括溅镀、蒸发和阴极弧淀积。还可使用镀敷技术，例如电镀或溶液镀。金属层的厚度至少约为 25 埃，且小于或等于约 3000 埃。金属层的厚度通常约为 50-1000 埃，较好约为 100-500 埃。较好是金属层具有较均匀的厚度和

光滑的表面。

金属层部分透光较好，以使来自内部光共振腔的光线照亮显示器。银和铝由于其作为薄层的反射和透射质量而成为用于部分透光金属层的最佳材料。银由于其光吸收性低而成为最好的，光吸收性低是指银的反射率和透射率总和高于其它材料。在一个较佳实例中，金属层是厚度约为 400 埃的银层。

在图 2 中，粘合层 145 位于底材 125 与棱柱形结构体 135 相背的表面上。粘合剂可以是任何已知的粘合材料，但优选的材料包括比例在 90/10 和 97/3 之间的丙烯酸丁酯/丙烯酸粘合剂，比例在 90/10 和 97/3 之间的丙烯酸异辛酯酸、比例约为 66.3/0.67/13.4/19.3 的丙烯酸异辛酯/丙烯酸/丙烯酸异冰片酯/Regalrez 6108。粘合剂可以与一种或多种交联剂、引发剂或其它添加剂组合使用。

由可聚合组合物制得的结构体特别适用于液晶显示器(LCD)，LCD 被用于多种不同类型的电子器件，例如手提电脑、蜂窝式电话和数字显示式电子表。这些显示屏通常是背面照明或者是用环境光线照明的。

图 3 是可包含本发明结构体的显示器 310 的一个具体实例的剖面图。透镜或接触式屏幕 314 接收来自显示器使用者的输入，或者向显示器提供特殊的光学性能。该显示器还包括光调制层 320，它由顶层结构体 322、液晶层 324 和偏光器 326 组成。此外，光导向膜 328 固定在偏光器 326 上。光导向膜 328 用来使图像转向所需的观察角，该观察角明显不同于显示器 310 的眩光角。光导向膜 328 还可称作光束转向膜或倾斜镜膜(tilted mirror film)。

图 3 示出了环境光源 330，它产生入射的环境光线 332。如图所示，来自光源 330 的光线 332 以与法向成 α 的角度入射到显示器上。一部分入射光被显示器 310 的顶表面反射成为眩光(glare)，如眩光线 334 所示。眩光线 334 与法向成眩光角 β 。在观察角范围内均可看见眩光图案，但是在眩光角 β 处达到峰值亮度。根据反射定律，角度 α 等于角度 β 。另一部分入射光经过光调制层 320，被光导向膜 328 反射成为显示信息或图象，由图象光线 338 表示。光导向膜 328 用来导向成像光线 338，以使其以明显不同于眩光角 β 的法向角度射出显示器 310。同样，在观察角范围内也可以看见显示图案，并且在以“最佳观察角”为中心的较窄观察角范围内具有峰值亮度。图 3 中的峰值图象角度接近法向。结果，位于 344 位置处的显示器 310 的观察者能够清楚地看到显示图象，而不会受到眩光图象的干扰。

有关将本发明组合物用于光显示器的其它信息可见于申请人在与本申请

同一日提交的题为“Display Apparatus with Corrosion-Resistant Light Directing Film”的待审美国申请 09/425,765, 在此引为参考。

实施例

- 5 通过以下非限制性实施例进一步说明本发明。所有的份数和百分数都是以重量百分数计的。在整个实施例中使用以下标记。

EAC	双酚 A 环氧二丙烯酸酯, 购自 Sartomer Company, Exton, PA 19341, 商品名为"CN-104"
MS	甲基苯乙烯(也被称作乙烯基甲苯)的 70%间位异构体和 30%对位异构体的混合物; 购自 Monomer-Polymer & Dajac, Feasterville, PA 19053
IBOA	丙烯酸异冰片酯;
AEP	用三丙二醇二丙烯酸酯稀释 20%的酚醛清漆环氧三丙烯酸酯; 购自 UCB Chemicals Corp. - Radcure Business Unit, Smyrna, GA 30080, 商品名为"Ebecryl 3603"
PH1	二苯基(2,4,6-三甲基苯甲酰基)氧化磷, 一种光引发剂, 购自 BASF, Charlotte, NC 28273, 商品名为"Lucirin™ TPO"
PH2	1-羟基环己基苯基酮, 一种光引发剂, 购自 Ciba Chemicals, Tarrytown, NY 10591, 商品名为"Irgacure 184"
FC	非离子氟化烷基酯, 购自 3M Company, St. Paul, MN 55144, 商品名为"FC-430"

- 10 使用表 1 中给出的组分及其用量用以下方法制备实施例和比较例。将 EAC 置于 60℃的烘箱内数小时, 具体时间与 EAC 的量有关。从烘箱中取出经加热的 EAC, 与 MS (实施例 1 和 2)或者 IBOA (比较例)轻柔地混合。将于 65℃加热 1-2 小时的 AEP 混入保持在 60℃的 EAC 和 MS/IBOA 的混合物中。加入 PH1、PH2 和 FC, 始终保持混合物处于 60℃。在混合完成后, 将温度降低至 55℃, 轻柔搅拌混合物 15-30 分钟, 得到可涂覆的组合物。

表 1

实施例	EAC	MS	IBOA	AEP	PH1 (pph)	PH2 (pph)	FC (pph)
1	77	20	0	3	1.5	3.0	0.3
2	80	15	0	5	1.5	0.25	0.3
比较例	77	0	20	3	1.5	3.0	0.3

Pph= 百分之几份

可聚合组合物的性能如下试验，结果示于表 2。

5

折射率的测量

未固化组合物的折射率如下测量：将一定量的可聚合组合物放在一片 PET 和一片未经底涂的 PET 之间，使其经过刮刀涂布机获得均匀涂层。该膜以 4.6 米/分钟(15 英尺/分钟)的速度从 UV 灯(300 瓦/厘米)下经过。从固化组合物上取
10 下 PET 膜，固化组合物的厚度约为 20-30 微米。用得自 Metricon Corporation of Pennington, NJ 08534 的 "Metricon 2010 型 Prism Coupler" 测量固化组合物的折射率。

粘度的测量

15 用 "Brookfield LV 型粘度计" 组件以 30 RPM 并用 #3 心轴测量该组合物的粘度。

VOC (挥发性有机组分) 的测量

按照 ASTM D5403 “可辐照固化材料的挥发性组分含量的标准试验方法”
20 测量可聚合组合物的挥发性组分含量，不同的是于 177°C (350°F) 加热样品 1 分钟，而不是于 110°C 加热 60 分钟。

表 2

实施例	折射率, 固化	粘度, Cps 于 21°C	VOC
1	1.5740	7000	1.3%
2	1.5727	30000	1.3%

如下制备膜: 将组合物放在 PET 膜和具有微复制棱柱形图案的金属鼓模板工具之间。棱柱形图案如图 1 所示, 倾角为 6°, 棱柱形齿距为 50 μm (微米)。

- 5 用口模式涂布机将组合物涂覆在 PET 膜上, 在 PET 上得到涂层厚度为 5-7 微米。将模板工具加热至 60°C(140°F), 然后压到经涂覆的 PET 上以使组合物填满工具的空腔。将 PET/组合物/工具的结构体以约 9.1 米/分钟(30 英尺/分钟)的速度从 600 瓦/厘米的 UV 灯下经过, UV 辐照穿过 PET 射入组合物。将模板工具与 PET 分开, PET 上微复制有棱柱形结构体。然后使棱柱形膜从后固化 UV 灯下
- 10 通过, 再经过退火烘箱以除去残留单体。

在实施例 1 和 2 的棱柱形结构体中肉眼看不见针孔或其它表面缺陷。

微复制膜的性能如下测试, 结果示于表 3。

T_g 的测量

- 15 用 TA Instruments, Inc. of New Castle, DE 制造的"Modulated DSC"测量玻璃化转变温度(即 T_g)。

铅笔硬度的测量

- 按照 ASTM D-3363 测量固化膜结构体的硬度, 不同的是试验机上的“负
- 20 荷”增至 1000 克而不是标准的 750 克。表 3 中所示数据是不划伤膜结构体的最硬铅笔。

对银的粘合性

- 在微复制膜上溅射淀积厚度为 400 埃的银层。按照 ASTM 3359 “用胶带试
- 25 验测量粘合性的标准方法” 测量银对固化组合物的粘合性。粘合性被分为 1-5 五个等级(其中 5 为最好)。

表 3

实施例	T_g , °C, 9.14 m/min (30 ft/min)	铅笔 硬度	对银的粘合性
1	41-105	1H	5- 优良粘合性; 0%金属被除去
2	41-95	1H	5- 优良粘合性; 0%金属被除去
比较例	未测	未测	4- 良好; 5%金属被除去

将银层施加到微复制棱柱形结构体上以后,使膜处于多种热度和湿度条件下: 85°C和环境湿度 240 小时; 65°C和 95%相对湿度 240 小时; -40°C至 85°C
5 200 个周期,每个周期 2 小时。实施例 1 和 2 中,银和微复制基膜之间未发生脱层,也没有发生银失去光泽。

本发明不应被理解为局限于上述具体实例,而应理解为覆盖了权利要求书所述发明的所有方面。本领域技术人员经过对本说明书的阅读能容易地想到本
10 发明适用的多种改变、等同方法和多种结构体。权利要求书意在覆盖所述的改变和装置。

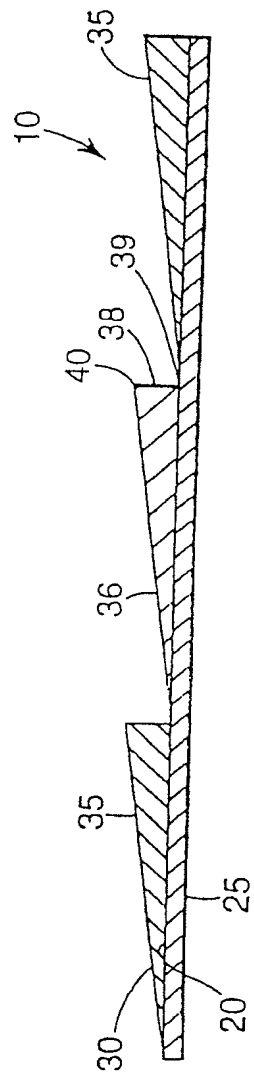


图 1

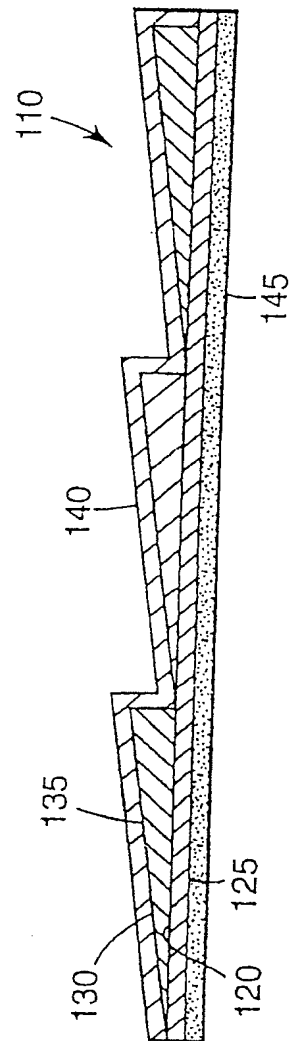


图 2

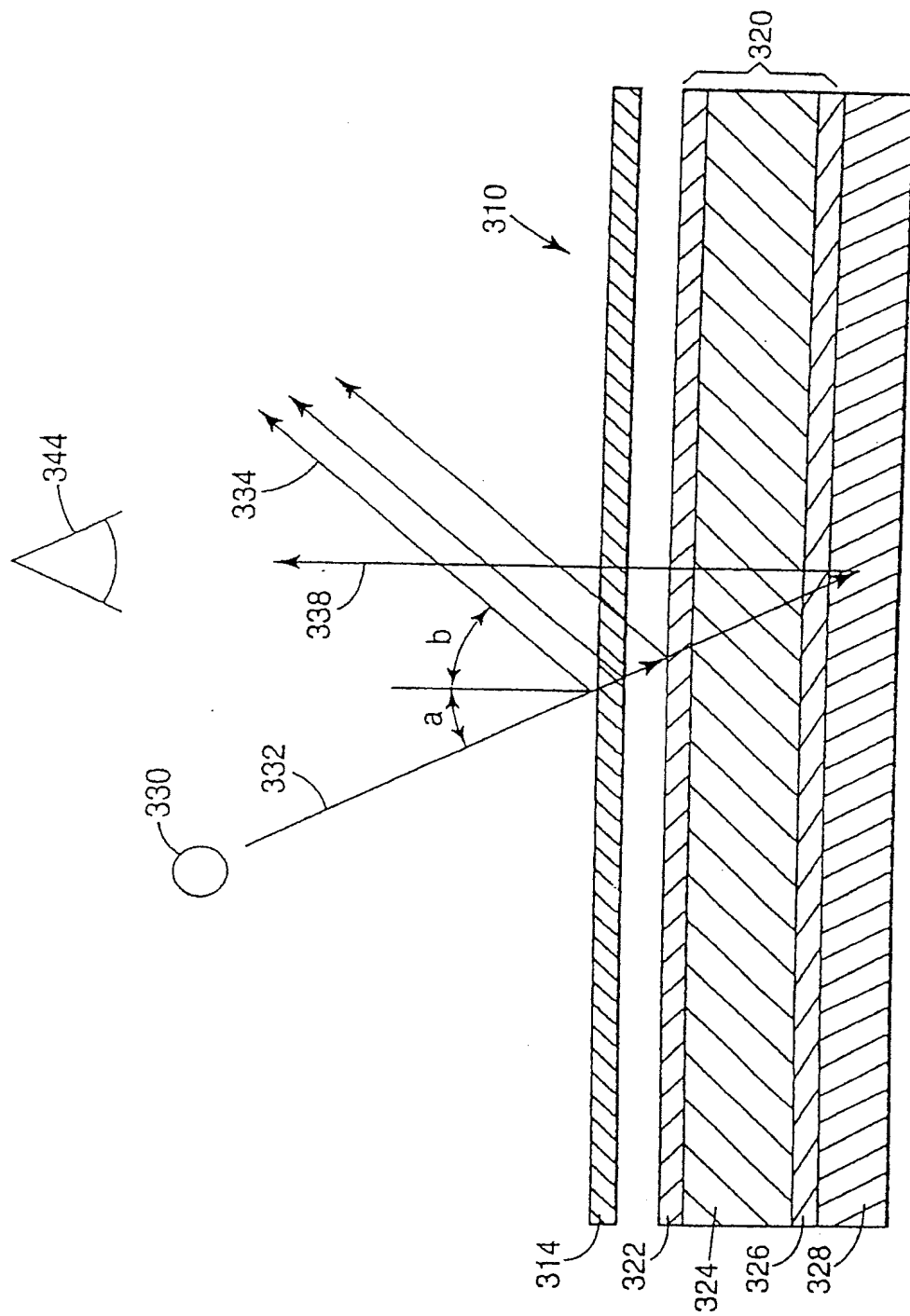


图 3